

ЦИФРОВИЙ АНАЛІЗ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ХРОМОСОМНИХ ПАТОЛОГІЙ ПЛОДА

Нікітюк Н.О., Іванько К.О., Іванушкіна Н.Г.

***Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»***

***вул. Політехнічна 16, корп.12, к.423, м. Київ, 03056, Україна
niscnat94@rambler.ru, koondoo@gmail.com, n.ivanushkina@gmail.com***

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю покращення діагностики хромосомних патологій плода на ранніх термінах вагітності. Пренатальний скринінг – це комбіноване біохімічне та ультразвукове дослідження, яке проводиться в кінці I триместру (11-13 тижень вагітності) та складається з аналізу крові на визначення рівня основних гормонів вагітності та УЗД плоду. Поряд із загальноприйнятою оцінкою такого ехографічного маркера хромосомних патологій, як товщина комірнього простору (або розмір «шийної складки»), в даний час проводяться дослідження щодо додаткової оцінки наявності та розміру кісток носа плода. Відсутність зображення кісток носа плода є не менш значущим раннім пренатальним ехографічним маркером синдрому Дауна, ніж розширення комірнього простору. Оцінка носової кістки покращує результати комбінованого скринінгу [1]. За відсутності патології товщина комірнього простору при першому скринінгу не повинна бути більша 2.5 мм, а носова кістка плоду повинна візуалізуватись та бути не менша 3.3 мм.

Робота присвячена вдосконаленню інформаційно-алгоритмічного забезпечення ультразвукових діагностичних систем для неінвазивного виявлення хромосомних патологій на ранніх стадіях вагітності. Точність вимірювання таких показників, як товщина комірнього простору та довжина носових кісток, значною мірою залежить від досвіду лікаря. Тому необхідним є зниження впливу суб'єктивного фактора при виявленні відхилень у розвитку плода за рахунок використання алгоритмів цифрової обробки ультразвукових зображень. Розроблений алгоритм напівавтоматизованого визначення товщини комірнього простору плоду, а також аналізу наявності та розміру носової кістки при ультразвуковому скринінгу передбачає отримання ультразвукового зображення сагітального перетину плода в I триместрі вагітності (11-13 тижень) та застосування до нього методів цифрової обробки зображень. Програмну реалізацію алгоритму проведено в системі *Matlab*. Спочатку застосовуються методи попередньої обробки зображень, а саме медіанна фільтрація, обробка гістограми яскравості ультразвукового зображення, виділення зон інтересу (комірнього простору та носової області). Далі проводиться сегментація методом нарощування областей з подальшим виділенням контурів

комірному простору та носових кісток за допомогою детектора країв Канні, застосування якого дозволило отримати найкращі результати порівняно з детекторами Собеля, Превітта, Робертса, лапласіана гаусіана [2]. Такий підхід дозволив виділити контур комірної зони, а також зону носових кісток плода на ультразвукових зображеннях (рис. 1). Для зображення, що відповідає нормі (рис.1(а)), носова кістка присутня: після обробки спостерігається наявність 3 областей. На рисунку 1(б), що відповідає патології, комірний простір помітно збільшений, а у носовій області візуалізується лише кінчик носа і верхній шар шкіри (виділено дві області). При відсутності у плода носової кістки (аплазія) на зображенні не наращується область цієї кістки.

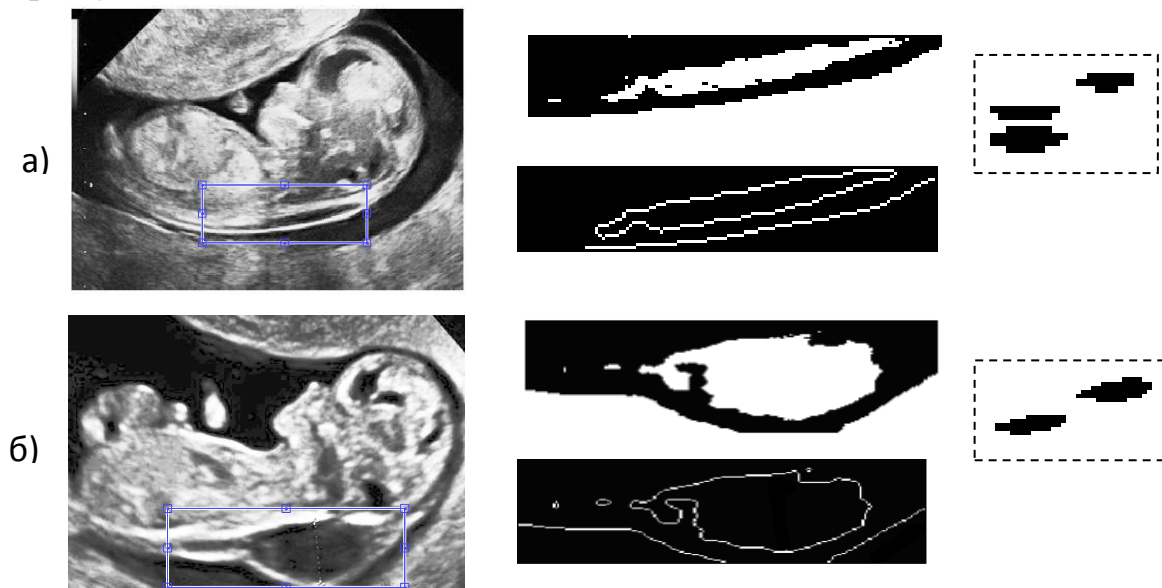


Рисунок 1 – Ультразвукові зображення плода та результати обробки комірної області та області носових кісток (---) : а) норма, б) патологія

Далі передбачається оцінювання величини комірному простору плода та аналіз розміру його носових кісток. У разі, якщо параметри УЗД та аналізу крові матері виходять за границі норми, існує ризик наявності хромосомних патологій у плода, ступінь якого залежить від величин отриманих параметрів, а також від віку вагітної жінки. У цьому разі необхідним є проведення додаткових інвазивних досліджень. Наведений алгоритм дає результати, за допомогою яких можна оцінити ризик хромосомних патологій у плода.

Список літератури

1. Оценка носовой кости в I триместре беременности: как, где, когда и зачем мы делаем / Е.Н. Андреева, Н.О. Одегова // Журнал «SonoAce Ultrasound». – 2014. – №26. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.medison.ru/si/art383.htm>
2. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс. – М. : Техносфера, 2006. – 616 с.